

Método Científico e Resolução de Problemas

João Luís Ferreira Batista
parsival@usp.br

Depto. Ciências Florestais - ESALQ
Universidade de São Paulo

31 de março de 2008 (Ver 2)

Sumário

- 1 O que Conhecimento Científico
- 2 Propriedades do Conhecimento Científico
- 3 (Simples) Anatomia do Método Científico
- 4 Resolução de Problemas

Quais as diferenças de:

- conhecimento científico;

Quais as diferenças de:

- conhecimento científico;
- conhecimento religioso;

Quais as diferenças de:

- conhecimento científico;
- conhecimento religioso;
- conhecimento tradicional;

Quais as diferenças de:

- conhecimento científico;
- conhecimento religioso;
- conhecimento tradicional;
- conhecimento do senso comum.

O Conhecimento Científico é:

- *mais VERDADEIRO?*

O Conhecimento Científico é:

- *mais VERDADEIRO?*
- *mais ÚTIL?*

O Conhecimento Científico é:

- *mais VERDADEIRO?*
- *mais ÚTIL?*
- *mais IMPARCIAL?* (social, política, cultura e éticamente)

O Conhecimento Científico é:

1. Gerado por um conjunto de métodos considerados científicos.
 - Não há **UM ÚNICO** método para todas as áreas do conhecimento.

O Conhecimento Científico é:

1. Gerado por um conjunto de métodos considerados científicos.
 - Não há **UM ÚNICO** método para todas as áreas do conhecimento.
 - Há princípios e fundamentos comuns entre **os métodos** das diversas áreas científicas.

O Conhecimento Científico é:

2. A base do desenvolvimento tecnológico

A ciência gera tecnologia na civilização ocidental.

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

OBJETIVIDADE

- Máximo de objetividade no processo de investigação.

$$[\text{objetividade}] \times [\text{subjetividade}]$$

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

OBJETIVIDADE

- Máximo de objetividade no processo de investigação.

$$[\text{objetividade}] \times [\text{subjetividade}]$$

- **Rigor Científico**: a apresentação lógica em ciência deve gerar concordância:

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

OBJETIVIDADE

- Máximo de objetividade no processo de investigação.

$$[\text{objetividade}] \times [\text{subjetividade}]$$

- **Rigor Científico**: a apresentação lógica em ciência deve gerar concordância:
 - entre cientistas,

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

OBJETIVIDADE

- Máximo de objetividade no processo de investigação.

$$[\text{objetividade}] \times [\text{subjetividade}]$$

- **Rigor Científico**: a apresentação lógica em ciência deve gerar concordância:
 - entre cientistas,
 - na comunidade científica.

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

OBJETIVIDADE

- Máximo de objetividade no processo de investigação.

$$[\text{objetividade}] \times [\text{subjetividade}]$$

- **Rigor Científico**: a apresentação lógica em ciência deve gerar concordância:
 - entre cientistas,
 - na comunidade científica.
- A objetividade é um **ideal**

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

TRANSITORIEDADE

- o conhecimento científico não é:

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

TRANSITORIEDADE

- o conhecimento científico não é:
 - acabado,

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

TRANSITORIEDADE

- o conhecimento científico não é:
 - acabado,
 - absoluto,

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

TRANSITORIEDADE

- o conhecimento científico não é:
 - acabado,
 - absoluto,
 - perfeito,

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

TRANSITORIEDADE

- o conhecimento científico não é:
 - acabado,
 - absoluto,
 - perfeito,
 - imutável.

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

TRANSITORIEDADE

- o conhecimento científico não é:
 - acabado,
 - absoluto,
 - perfeito,
 - imutável.
- Novas teorias devem:

as teorias antigas

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

TRANSITORIEDADE

- o conhecimento científico não é:
 - acabado,
 - absoluto,
 - perfeito,
 - imutável.
- Novas teorias devem:
 - substituir,

as teorias antigas

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

TRANSITORIEDADE

- o conhecimento científico não é:
 - acabado,
 - absoluto,
 - perfeito,
 - imutável.
- Novas teorias devem:
 - substituir,
 - complementar,

as teorias antigas

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

TRANSITORIEDADE

- o conhecimento científico não é:
 - acabado,
 - absoluto,
 - perfeito,
 - imutável.
- Novas teorias devem:
 - substituir,
 - complementar,
 - englobar,as teorias antigas

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

PARSIMÔNIA

- O conhecimento científico deve ser parsimonioso

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

PARSIMÔNIA

- O conhecimento científico deve ser parsimonioso
- Princípio de Occam (século XIV).

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

CONHECIMENTO EMPÍRICO

- **Conhecimento Empírico** = conhecimento que resulta da observação da Natureza.

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

CONHECIMENTO EMPÍRICO

- **Conhecimento Empírico** = conhecimento que resulta da observação da Natureza.
- O conhecimento científico deve ter **comprovação empírica**.

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

CONHECIMENTO EMPÍRICO

- **Conhecimento Empírico** = conhecimento que resulta da observação da Natureza.
- O conhecimento científico deve ter **comprovação empírica**.
- A pesquisa científica realiza:

para gerar **DADOS**.

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

CONHECIMENTO EMPÍRICO

- **Conhecimento Empírico** = conhecimento que resulta da observação da Natureza.
- O conhecimento científico deve ter **comprovação empírica**.
- A pesquisa científica realiza:
 - observações (situação sem controle),

para gerar **DADOS**.

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

CONHECIMENTO EMPÍRICO

- **Conhecimento Empírico** = conhecimento que resulta da observação da Natureza.
- O conhecimento científico deve ter **comprovação empírica**.
- A pesquisa científica realiza:
 - observações (situação sem controle),
 - experimento (situação controlada),para gerar **DADOS**.

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

CONHECIMENTO EMPÍRICO

- **Conhecimento Empírico** = conhecimento que resulta da observação da Natureza.
- O conhecimento científico deve ter **comprovação empírica**.
- A pesquisa científica realiza:
 - observações (situação sem controle),
 - experimento (situação controlada),para gerar **DADOS**.
- O conhecimento científico deve ser capaz de

as observações.

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

CONHECIMENTO EMPÍRICO

- **Conhecimento Empírico** = conhecimento que resulta da observação da Natureza.
- O conhecimento científico deve ter **comprovação empírica**.
- A pesquisa científica realiza:
 - observações (situação sem controle),
 - experimento (situação controlada),para gerar **DADOS**.
- O conhecimento científico deve ser capaz de
 - explicaras observações.

Aspectos principais que diferenciam o Conhecimento Científico

CONHECIMENTO EMPÍRICO

- **Conhecimento Empírico** = conhecimento que resulta da observação da Natureza.
- O conhecimento científico deve ter **comprovação empírica**.
- A pesquisa científica realiza:
 - observações (situação sem controle),
 - experimento (situação controlada),para gerar **DADOS**.
- O conhecimento científico deve ser capaz de
 - explicar
 - predizeras observações.

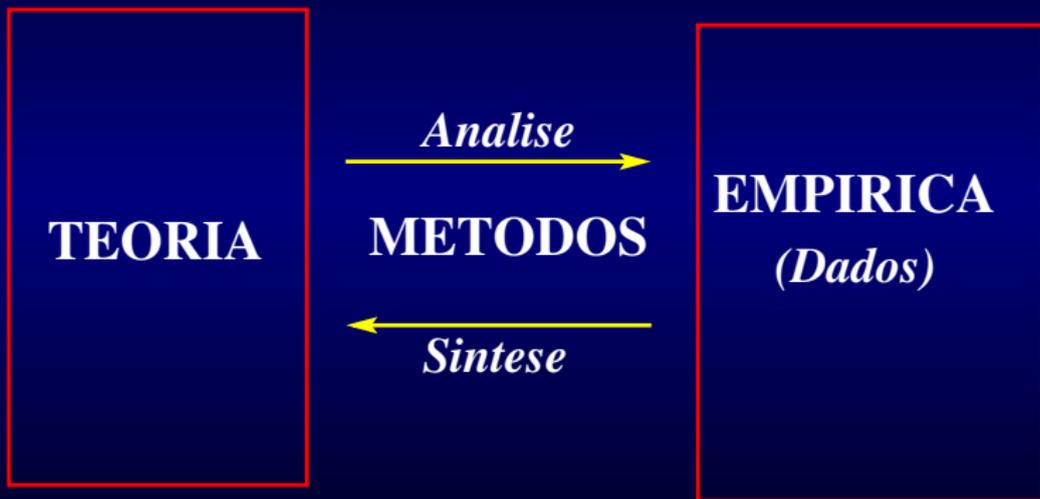
Método de Pesquisa Ecológica

Ford (2000)

Esquema proposto para área de

Pesquisa Ecológica e em Recursos Naturais

Esquema de Três Elementos



Esquema de Três Elementos

Teoria e Empírica

Conjunto de **afirmações** que estabelecem relações entre **conceitos**:

- afirmações **teóricas**;

Esquema de Três Elementos

Teoria e Empírica

Conjunto de **afirmações** que estabelecem relações entre **conceitos**:

- afirmações **teóricas**;
- afirmações **empíricas**.

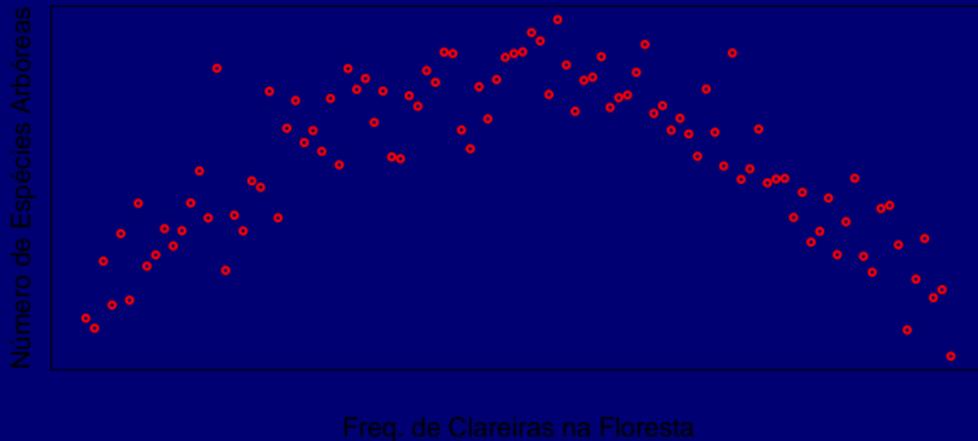
Exemplos: Teoria do Distúrbio Intermediário

Afirmação Teórica

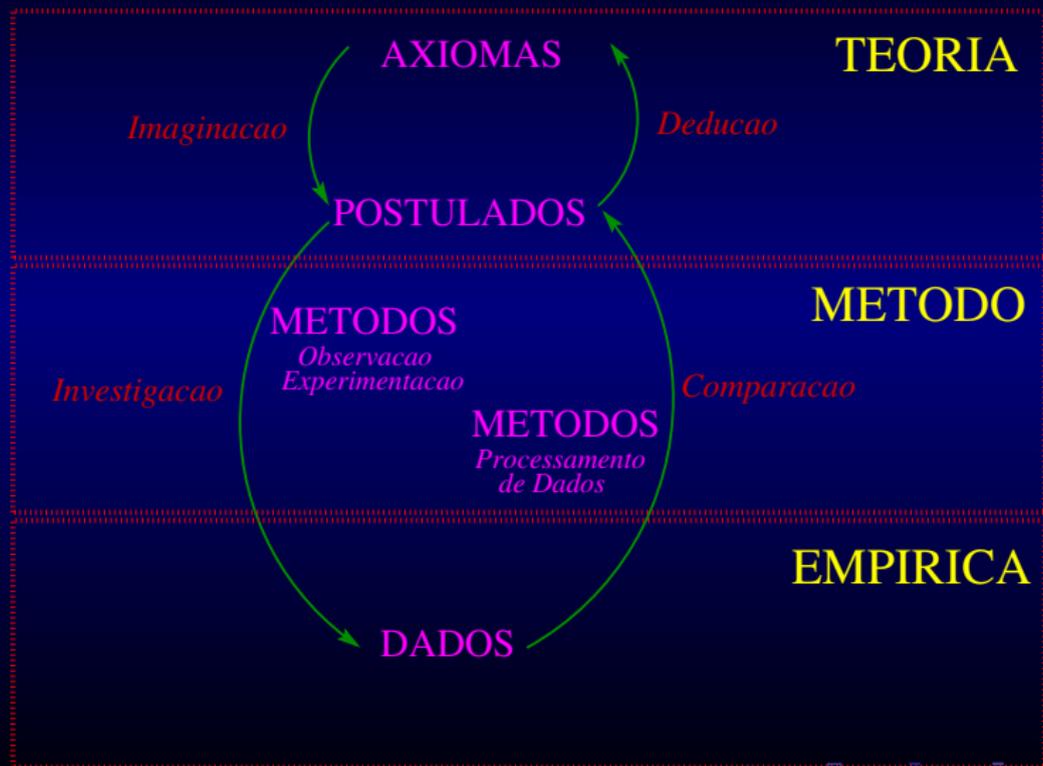


Exemplos: Teoria do Distúrbio Intermediário

Afirmação Empírica



Esquema Mais Detalhado



Esquema Mais Detalhado

Axiomas: afirmações teóricas aceitas como verdadeiras.

Esquema Mais Detalhado

Axiomas: afirmações teóricas aceitas como verdadeiras.

Postulados: afirmações a serem verificadas.

Afirmção Teórica \implies Afirmações Empíricas

Esquema Mais Detalhado

Axiomas: afirmações teóricas aceitas como verdadeiras.

Postulados: afirmações a serem verificadas.

Afirmiação Teórica \implies Afirmações Empíricas

Dados: afirmações empíricas resultantes de

Esquema Mais Detalhado

Axiomas: afirmações teóricas aceitas como verdadeiras.

Postulados: afirmações a serem verificadas.

Afirmção Teórica \implies Afirmções Empíricas

Dados: afirmações empíricas resultantes de

- observações e

Esquema Mais Detalhado

Axiomas: afirmações teóricas aceitas como verdadeiras.

Postulados: afirmações a serem verificadas.

Afirmiação Teórica \implies Afirmações Empíricas

Dados: afirmações empíricas resultantes de

- observações e
- experimentos.

Processo de Resolução de Problemas

O Processo deve utilizar o método científico:

(a) Processo Objetivo : **minimizar influências subjetivas.**

Processo de Resolução de Problemas

O Processo deve utilizar o método científico:

- (a) Processo Objetivo : minimizar influências subjetivas.
- (b) Processo Transitório : nunca é final.

Processo de Resolução de Problemas

O Processo deve utilizar o método científico:

- (a) Processo Objetivo : minimizar influências subjetivas.
- (b) Processo Transitório : nunca é final.
 - sempre possível aprimorá-lo;

Processo de Resolução de Problemas

O Processo deve utilizar o método científico:

- (a) Processo Objetivo : minimizar influências subjetivas.
- (b) Processo Transitório : nunca é final.
 - sempre possível aprimorá-lo;
 - sujeito a restrições cambiantes.

Processo de Resolução de Problemas

O Processo deve utilizar o método científico:

- (a) Processo Objetivo : minimizar influências subjetivas.
- (b) Processo Transitório : nunca é final.
 - sempre possível aprimorá-lo;
 - sujeito a restrições cambiantes.
- (c) Processo Parsimonioso : minimizar custo/complexidade.

Processo de Resolução de Problemas

O Processo deve utilizar o método científico:

- (a) Processo Objetivo : minimizar influências subjetivas.
- (b) Processo Transitório : nunca é final.
 - sempre possível aprimorá-lo;
 - sujeito a restrições cambiantes.
- (c) Processo Parsimonioso : minimizar custo/complexidade.
- (d) Processo Empírico : evidências empíricas (dados).

Etapas da Resolução de Problemas

1. Envolvimento: **identificar o problema** (=necessidade).

Etapas da Resolução de Problemas

1. Envolvimento: identificar o problema (=necessidade).
2. Clareamento: conceituar o problema.

Etapas da Resolução de Problemas

1. Envolvimento: identificar o problema (=necessidade).
2. Clareamento: conceituar o problema.
3. Embasamento: identificar os conhecimentos necessários à resolução.

Etapas da Resolução de Problemas

1. Envolvimento: identificar o problema (=necessidade).
2. Clareamento: conceituar o problema.
3. Embasamento: identificar os conhecimentos necessários à resolução.
4. Informação: coletar e analisar informações.

Etapas da Resolução de Problemas

1. Envolvimento: identificar o problema (=necessidade).
2. Clareamento: conceituar o problema.
3. Embasamento: identificar os conhecimentos necessários à resolução.
4. Informação: coletar e analisar informações.
5. Proposição: gerar propostas de resolução.

Etapas da Resolução de Problemas

1. Envolvimento: identificar o problema (=necessidade).
2. Clareamento: conceituar o problema.
3. Embasamento: identificar os conhecimentos necessários à resolução.
4. Informação: coletar e analisar informações.
5. Proposição: gerar propostas de resolução.
6. Seleção: selecionar a(s) melhores solução(ões).

Etapas da Resolução de Problemas

1. Envolvimento: identificar o problema (=necessidade).
2. Clareamento: conceituar o problema.
3. Embasamento: identificar os conhecimentos necessários à resolução.
4. Informação: coletar e analisar informações.
5. Proposição: gerar propostas de resolução.
6. Seleção: selecionar a(s) melhores solução(ões).
7. Implementação: executar a(s) proposta(s).

Etapas da Resolução de Problemas

1. Envolvimento: identificar o problema (=necessidade).
2. Clareamento: conceituar o problema.
3. Embasamento: identificar os conhecimentos necessários à resolução.
4. Informação: coletar e analisar informações.
5. Proposição: gerar propostas de resolução.
6. Seleção: selecionar a(s) melhores solução(ões).
7. Implementação: executar a(s) proposta(s).
8. Avaliação: avaliar o resultado da execução.

Etapas da Resolução de Problemas

1. Envolvimento: identificar o problema (=necessidade).
2. Clareamento: conceituar o problema.
3. Embasamento: identificar os conhecimentos necessários à resolução.
4. Informação: coletar e analisar informações.
5. Proposição: gerar propostas de resolução.
6. Seleção: selecionar a(s) melhores solução(ões).
7. Implementação: executar a(s) proposta(s).
8. Avaliação: avaliar o resultado da execução.
9. Aprimoramento: modificar/adaptar visando a melhoria.

Etapas Dinâmicas da Resolução de Problemas

